

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ МАТЕРІАЛИ»
(для слухачів другої вищої освіти
зі спеціальностей 7.05070103 “Електротехнічні системи
електроспоживання” та 7.05070203 “Електричний транспорт “)

Програма навчальної дисципліни та робоча програма навчальної дисципліни **«Електротехнічні матеріали»** (для слухачів другої вищої освіти зі спеціальностей 7.05070103 «Електротехнічні системи електроспоживання» та 7.05070203 «Електричний транспорт») / Харьк. нац. акад. міськ. госп.; уклад. Є. Д. Дьяков. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 14 с.

Укладач: доц., к.т.н. Є. Д. Дьяков

Рецензент: доц., к.т.н. А. В. Хітров

Рекомендовано кафедрою "Електропостачання міст", протокол № 2 від 26. 10. 2011 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1.ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни.....	5
1.1.2. Предмет вивчення у дисципліни.....	5
1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	7
1.5. Анотація програми навчальної дисципліни.....	7
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	9
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	9
2.2. Зміст дисципліни.....	9
2.3. Розподіл часу за формами навчальної роботи студента.....	10
2.4. Лабораторні роботи.....	11
2.5. Практичні (семінарські) заняття.....	12
2.6. Індивідуальні завдання.....	12
2.7. Засоби контролю.....	12
2.8. Самостійна навчальна робота студента.....	13
2.9. Інформаційно-методичне забезпечення.....	13
2.9.1. Рекомендована основна навчальна література.....	13
2.9.2. Додаткові джерела.....	13
2.9.3. Методичне забезпечення.....	13

ВСТУП

Запропонована програма та робоча програма навчальної дисципліни "Електротехнічні матеріали" призначені для слухачів другої вищої освіти напрямку підготовки 6.050701 – “Електротехніка та електротехнології” (0906 – “Електротехніка”) зі спеціальностей “Електротехнічні системи електроспоживання” та “Електричний транспорт”.

У програмі вказані структура курсу, детальний перелік тем, розподіл часу за темами, система оцінювання знань.

Докладний список літератури, наведений у програмі дозволить студентам поглиблювати і розширювати здобуті знання, плідно використовувати час, призначений для самостійної роботи.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною Системою (ECTS).

Статус дисципліни: нормативна.

Загальна кількість: 2 кредита. ECTS / годин 72.

Освітньо-кваліфікаційний рівень підготовки: бакалавр.

Програма складена на основі:

СВО ХНАМГ ОКХ підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання, 2007 р.

СВО ХНАМГ ОПП підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання. 2007 р.

СВО ХНАМГ навчальний план підготовки бакалавра спеціальності 6.090603 Електротехнічні системи електроспоживання. 2007 р.

Програму ухвалено:

Кафедрою електропостачання міст (протокол №2 від 21 жовтня 2011 р.)
Вченою радою факультету електропостачання та освітлення міст. (протокол №3 від 26 жовтня 2011 р.)

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни є опанування знаннями про загальні характеристики електротехнічних матеріалів і вплив на них зовнішніх факторів

Завдання вивчення – викладання основних положень електричних та фізико-хімічних властивостей електротехнічних матеріалів. Ознайомлення з класифікацією провідникових, напівпровідникових, діелектричних та магнітних матеріалів, їх особливими властивостями і експлуатаційними характеристиками. Придбання практичних навичок по вибору конкретного електротехнічного матеріалу на підставі аналізу їх характеристик.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

Діелектрики; загальні положення зонної теорії, а також теорій електропровідності, пробою та діелектричних втрат діелектриків; провідникові матеріали; та напівпровідникові матеріали; магнітні матеріали;

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Фізика	Електричні машини
Хімія	Електричні станції та підстанції
Теоретичні основи електротехніки	Кабельні та повітряні лінії електропередачі
	Монтаж, наладка та експлуатація електрообладнання

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль1. Електротехнічні матеріали

(2/72)

Змістовний модуль (ЗМ) 1.1 Діелектричні та провідникові матеріали (1 / 36)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи:

Загальні відомості про електротехнічні матеріали. Основні відомості про будову речовин. Зонна теорія твердих тіл. Основні властивості діелектриків. Явище поляризації діелектриків. Діелектрична проникливість.

Електропровідність діелектриків. Питомий об'ємний і питомий поверхневий опір. Електропровідність газоподібних, рідких і твердих діелектриків.

Діелектричні втрати і їх кількісна оцінка. Діелектричні втрати у газоподібних, рідких і твердих діелектриках.

Електрична міцність. Види пробою. Особливості пробою газоподібних, рідких і твердих діелектриків.

Фізико-хімічні та механічні властивості діелектриків. Газоподібні діелектрики. Неорганічні електроізоляційні матеріали. Природна і синтетична слюда. Електротехнічне скло. Склад, властивості і застосування скла. Електротехнічна кераміка. Органічні електроізоляційні матеріали.

Провідникові матеріали. Основи теорії електропровідності. Основні характеристики провідникових матеріалів.

Матеріали високої провідності: мідь, алюміній, срібло й ін.

Сплави високого опору.

Змістовний модуль 1.2. Магнітні та напівпровідникові матеріали (1 / 36)

Обов'язкові укрупнені навчальні елементи

Основні властивості магнітних матеріалів. Характеристики магнітних матеріалів у постійних і перемінних полях. Магнітні втрати. Магнітом'які матеріали. Магнітотверді матеріали. Магнітна енергія.

Електричні властивості напівпровідників. Основні характеристики напівпровідників.

Основні напрямки і перспективи наукових розробок електротехнічних матеріалів.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння та знання (за рівнями сформованості)	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна, інші)
Знати основні характеристики електротехнічних матеріалів.	Виробнича, соціально-виробнича.	Проектувальна та технічна
Вміти вирішувати питання вибору та раціонального використання електротехнічних матеріалів	Виробнича, соціально-виробнича.	Проектувальна, управлінська та технічна
Вміти оцінювати надійність, економічність та екологічну доцільність вибору електротехнічних матеріалів при розробці нової електро-технічної апаратури, призначеної для різних умов експлуатації.	Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова.	Проектувальна, організаційна, виконавська та технічна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Колесов С.Н., Колесов И.С. Электротехнические и конструкционные материалы. - К.: Транспорт Украины, 2003. – 382 с.
2. Богородицкий Н.П., Пасынков В.В. и др. Электротехнические материалы. –Л.: Энергоатомиздат, 1985. - 304 с.
3. Тареев Б.М. Физика диэлектрических материалов. – М.: Энергия, 1982. - 320 с.
4. Преображенский А.А., Бишард Е.Г. Магнитные материалы и элементы. – М.: Высш. шк., 1986. -350 с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни

Электротехнические материалы

Данный курс посвящен изучению основных характеристик электротехнических материалов, в частности, диэлектрических, проводниковых, магнитных

и полупроводниковых; влиянию на эти характеристики различных внешних факторов и выбору рациональных условий эксплуатации.

Electrotechnical materials

This course studies the basic characteristics of electrical engineer-cal materials, in particular, dielectric, conductive, magnetic, and semiconductor, the effect on these characteristics of various external factors and rational choice of operating conditions.

Електротехнічні матеріали

Даний курс присвячений вивченню основних характеристик електротехнічних матеріалів, зокрема, діелектричних, провідникових, магнітних та напівпровідникових; впливу на ці характеристики різних зовнішніх факторів та вибору раціональних умов експлуатації.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи (слухачі другого вищого навчання)

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ годин	Триместр (и)	Години								Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр.роб.	КП/КР	РГР		
7.05070103ECE	2/72	2	12	8	4		60	2			2	
7.05070203ET	4/144	1	14	4	8	2	130	1				1

2.2. Зміст дисципліни (слухачі другого вищого навчання)

Тема 1. Вступ. Значення і задачі курсу "Електротехнічні матеріали". Роль матеріалів у сучасній техніці.

Тема 2. Електроізоляційні матеріали. Основні властивості діелектрика. Явище поляризації. Види поляризації. Діелектрична проникність Електропровідність діелектриків. Питомий об'ємний і питомий поверхневий опір. Електропровідність газоподібних, рідких і твердих діелектриків. Фактори, що впливають на об'ємну і поверхневу електропровідність.

Діелектричні втрати і їх кількісна оцінка. Діелектричні втрати в газах. Діелектричні втрати в рідких неполярних і полярних діелектриках, у твердих діелектриках різного складу і будові.

Електрична міцність. Види пробою. Механізм пробою в газах. Пробіи рідких діелектриків, твердих діелектриків. Розряд по поверхні.

Фізико-математичні властивості діелектриків. Старіння діелектриків. Вплив різних факторів на властивості електроізоляційних матеріалів.

Тема 3. Газоподібні діелектрики. Рідкі мінеральні і синтетичні діелектрики.

Тема 4. Неорганічні електроізоляційні матеріали. Природна і синтетична слюда. Матеріали на основі слюди.

Електротехнічне скло. Склад, властивості і застосування скла. Настановне, конденсаторне і лампове скло. Скловолокно. Ситали. Електротехнічна кераміка.

Тема 5. Органічні електроізоляційні матеріали. Синтетичні полярні і неполярні полімери, їх властивості.

Природні смоли. Воскоподібні діелектрики. Електроізоляційні лаки.

Компаунди. Пластичні маси. Еластомери.

Тема 6. Магнітні матеріали. Основні властивості магнітних матеріалів. Особливості внутрішньої будови феромагнетиків. Характеристики магнітних матеріалів у постійних і перемінних полях. Магнітна анізотропія. магнітострикція. Магнітні втрати.

Тема 7. Магнітом'які матеріали. Залізо. Електротехнічні сталі. Пермалої.

Тема 8. Магнітотверді матеріали. Магнітна енергія. Стабільність постійних магнітів. Металокерамічні і металопластичні магніти.

Тема 9. Провідникові матеріали. Основні характеристики провідникових матеріалів. Матеріали високої провідності: мідь, алюміній, срібло й ін.

Тема 10. Сплави високого опору. Манганін. Константан. Матеріали електричних контактів.

Тема 11. Напівпровідникові матеріали. Електричні властивості напівпровідників. Основні характеристики напівпровідників. Методи одержання монокристалів. Напівпровідники для діодів, транзисторів і ін. приладів.

Тема 12. Висновок. Основні напрямки і перспективи наукових розробок електротехнічних матеріалів.

2.3. Розподіл часу за формами навчальної роботи студента

(слухачі другого вищого навчання)

Зміст навчальної дисципліни	Кількість годин за спеціальностями							
	ЕСЕ				ЕТ			
	Л	П	Лз	Срс	Л	П	Лз	Срс
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1 Вступ. Значення і задачі курсу "Електротехнічні матеріали". Роль матеріалів у сучасній техніці.	0,5			2	0,25			4
Тема 2. Електроізоляційні матеріали.	1,0	2,0		10	0,5	2	2	30

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Явище поляризації. Види поляризації. Діелектрична проникність Електропровідність діелектриків. Питомий об'ємний і питомий поверхневий опір.								
Тема 3. Газоподібні діелектрики. Рідкі мінеральні і синтетичні діелектрики.	0,5			2	0,25			4
Тема 4. Неорганічні електроізоляційні матеріали. Природна і синтетична слюда. Матеріали на основі слюди.	0,5			2	0,25			4
Тема 5. Органічні електроізоляційні матеріали. Синтетичні полярні і неполярні полімери, їх властивості.	0,5			2	0,25			4
Тема 6. Особливості внутрішньої будови феромагнетиків.	1,0			10	0,5	2		20
Тема 7. Магнітом'які матеріали. Залізо. Електротехнічні сталі. Пермалой.	0,5			2	0,25			4
Тема 8. Магнітотверді матеріали. Магнітна енергія. Стабільність постійних магнітів. Металокерамічні і метало пластичні магніти.	0,5			2	0,25			4
Тема 9. Основні характеристики провідникових матеріалів.	1,0	2,0		12	0,5	2	2	24
Тема 10. Сплави високого опору.	0,5			2	0,25			4
Тема 11. Електричні властивості напівпровідників.	1,0			12	0,5	2		24
Тема 12. Висновок. Основні напрямки і перспективи наукових розробок електротехнічних матеріалів.	0,5			2	0,25			4
Всього	8	4		60	4	8	4	130

2.4. Лабораторні роботи (слухачі другого вищого навчання)

Для студентів спеціальності ЕСЕ лабораторні роботи не передбачені навчальним планом. Тематика лабораторних робіт, які виконують студенти спеціальності ЕТ наведена в таблиці.

Тематика	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)	
	ЕСЕ	ЕТ
Визначення об'ємного і поверхневого опору електроізоляційних матеріалів.		2
Всього		2

2.5. Практичні заняття (слухачі другого вищого навчання)

Тематика	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)	
	ECE	ET
Визначення діелектричної проникності та питомого об'ємного і питомого поверхневого опору електроізоляційних матеріалів.	2	4
Визначення температурного коефіцієнту питомого опору провідникових матеріалів	2	2
Визначення діелектричних втрат в твердих діелектриках		2
Всього	4	8

2.6. Індивідуальні завдання:

курсний проект (робота), РГР, контрольна робота тощо (слухачі другого вищого навчання)

Навчальним планом передбачено виконання контрольної роботи. На виконання контрольної роботи передбачено обсяг 0,25 кредиту / 9 годин. Зміст контрольної роботи полягає у визначенні основних характеристик електротехнічних матеріалів та розробці рекомендацій по їх застосуванні в електротехнічному обладнанні.

2.7. Засоби контролю (слухачі другого вищого навчання)

Засоби і форми поточного контролю

(контрольні роботи, тестування та ін.)

Види контролю та їх стислий зміст	Обсяг, години
Письмова контрольна робота	0,1

Засоби і форми підсумкового контролю

Спеціальність	Види контролю та їх стислий зміст
6.090603 ECE	Іспит (письмовий)
6.092202 ET	Залік

2.8. Самостійна навчальна робота студента (слухачі другого вищого навчання)

Форми самостійної роботи	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)	
	ECE	ET
Вивчення навчальної літератури	30	60
Вирішення задач	15	40
Складання конспектів	10	20
Проведення самоконтролю	5	10
Всього	60	130

2.9. Інформаційно-методичне забезпечення (слухачі другого вищого навчання)

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		Тема, де застосовується
2.9.1. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Колесов С.Н., Колесов И.С. Электротехнические и конструкционные материалы. -К.: Транспорт Украины, 2003. – 382 с.	Тема 1-Тема 12
2	Богородицкий Н.П., Пасынков В.В. и др. Электротехнические материалы. –Л.: Энергоатомиздат, 1985. -304 с.	Тема 1-Тема 12
3	Тареев Б.М. Физика диэлектрических материалов. –М.: Энергия, 1982. -320 с.	Тема 1-Тема 5
2.9.2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання, сайти Інтернет тощо)		
1	Справочник по электротехническим материалам. Под ред. Тареева В.В. 3 т.	Тема 1-Тема 6
2.9.3. Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)		
1	Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт	Тема 1-Тема 6
2	Робоча програма, методичні вказівки до вивчення курсу та контрольні завдання	Тема 1-Тема 12
3	Електротехнічні матеріали. Провідникові, магнітні та напівпровідникові. Конспект лекцій	Тема 6-Тема 12
4	Електротехнічні матеріали. Діелектрики. Конспект лекцій	Тема 1-Тема 6
5	Програмно –контролюючий комплекс з ЕТМ	Тема 1-Тема 6

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та
робоча програма навчальної дисципліни
«Електротехнічні матеріали»
(для слухачів другої вищої освіти
зі спеціальностей 7.05070103 «Електротехнічні системи електроспоживання»
та 7.05070203 «Електричний транспорт»)

Укладач: **ДЬЯКОВ Євген Дмитрович**

В авторській редакції
Комп'ютерна верстка: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2011, поз. 251 Р

Підп. до друку 17.11.2011 р.	Формат 60x84/16
Друк на ризографі	Ум. друк. арк. 0,6
Тираж 10 пр.	Зам. № 7802

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК №4064 від 12.05.2011 р.